

# LUFTVERSCHMUTZUNG IM KLARTEXT



Sophie Rabourdin

# STRASBOURG RESPIRE

## Bekämpfung der Luftverschmutzung



Die neuesten veröffentlichten wissenschaftlichen Daten bestätigen die Auswirkungen der Luftverschmutzung auf die Gesundheit der Einwohner von Großstädten.

Damit wird die Luftqualität zu einem wichtigen Thema der öffentlichen Gesundheit.

"Strasbourg Respire" ist ein Kollektiv von Bürgern, die Bürgerinnen und Bürger alarmieren, die Luftverschmutzung zu einem zentralen Diskussionsthema machen wollen.

Dieses Kollektiv, das sich aus Fachleuten aus allen Bereichen des Lebens, einschließlich Ärzten, zusammensetzt, wurde im März 2014 nach einer großen Verschmutzungsepisode in fast allgemeiner Gleichgültigkeit gegründet.

Im April 2015 lancierte das Kollektiv eine Petition, in der die Behörden aufgefordert wurden, "effektiv" gegen die Luftverschmutzung vorzugehen, die von mehr als 120 Ärzten in der elsässischen Hauptstadt unterzeichnet wurde.

Konferenzen, Flyer, Ausstellungen, alle Medien sind gut, um darüber zu sprechen....

Also, wie wäre es mit Comics?

## Kapitel 1

# LUFTSCHADSTOFFE





Am 8. Dezember 2016 sehen mehr als 240 000 Internetnutzer im sozialen Netz Bilder von Kindern auf ihrem Pausenhof mit Mundschutz im Gesicht.



Dieser Videoclip, gefilmt von einem Vater, der durch die Intensität der Luftverschmutzung im Tal des Mont Blanc alarmiert war, lässt die Politiker im Amt aktiv werden.

Kaum einen Monat später, Anfang Januar 2017, unterzeichnet die Umweltministerin Segolène Royal ein Abkommen „Frischlufthzone“ für das gesamte Tal mit der Bereitstellung von Geldern für eine Verbesserung der Situation.



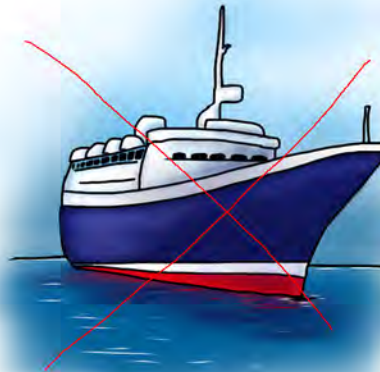
Und siehe da, der Beweis ist erbracht!

Juhu!



Sophie Rabondin Ärztin für Allgemeinmedizin

Unser Land ist kein verrosteter Dampfer, der von überforderten Führungskräften gesteuert wird, sondern eine Flotte.



Eine Flotte von tapferen Segelbooten, die auch mal den Kurs ändern können.



Auch das ist Demokratie. Diejenigen, die am Ruder sind, darauf zu stoßen, dass etwas falsch läuft (wörtlich: Dass es am Steven nach Diesel riecht).

Aber um das zu tun, müsste man wissen, wovon man redet.



Der Mensch ist anfällig für Katastrophenszenarios, er stellt sich so sein Ende vor, vorzugsweise unter grossem Leiden, mit oder ohne Atemschutzmaske. Geradeaus ins Verderben, das verkauft sich gut.



Der Mensch hat Angst vor dem, was er nicht kennt, was er nicht beherrscht.



Es ist Zeit, zu verstehen, um sich vorstellen zu können, wie man es anders machen kann.



Sagen wir, man könnte sie definieren als ein Überschreiten von Grenzwerten bestimmter in der Luft enthaltenen Partikeln oder Gase, die als gesundheitsgefährdend eingestuft werden.



Thomas Bourdrel, Röntgenologe, Präsident des Verbandes „Strasbourg atmet“.

Wir finden zunächst gasförmige Elemente. Einige werden Primäre genannt und andere, die aus den primären durch verschiedene Reaktionen entstehen, heißen Sekundäre.

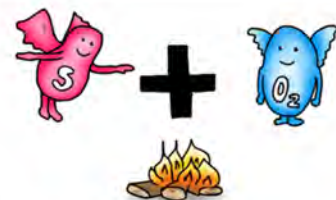


### Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>)



Es ist bekannt für Smog und sauren Regen.

Es entsteht durch eine chemische oder thermische Reaktion zwischen Schwefelverbindungen und Sauerstoff.



Heutzutage entsteht es noch bei der Verbrennung von Schwefel enthaltenden Produkten (Kohle, Heizöl, Erdöl) in der Industrie oder bei der Schifffahrt (Dampfer oder Frachtschiffe).



In Frankreich wurden die SO<sub>2</sub>-Emissionen zwischen 1960 und 2014 um 90% gesenkt.

### Flüchtige organische Verbindungen (VOC: volatile organic compounds)



Sie entstehen bei der Verbrennung (Erdölraffinerie)

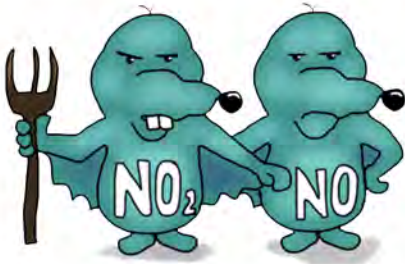
... oder bei der Verdunstung (Lösungsmittel, Farben, Klebstoff, Putzmittel)



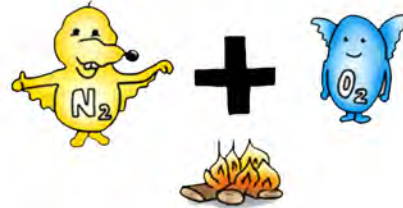
die Produktion der VOC hat sich weltweit seit dem Jahr 2000 halbiert.



## Die Stickoxide ( $\text{NO}_x = \text{NO}_2 + \text{NO}$ )



Sie entstehen aus Stickstoff ( $\text{N}_2$ ) und Sauerstoff ( $\text{O}_2$ ) bei der Verbrennung, da sie beide in der Luft vorkommen. Die Stickoxide stehen im Zentrum der Diesellaffäre (manipulierte Software, die bei der Abnahme der Fahrzeuge einen geringeren Ausstoß von umweltschädlichen Gasen anzeigte).



Die hauptsächlichen Verursacher von Stickoxiden sind der Straßenverkehr (vor allem die Dieselmotoren), die großen Verbrennungsanlagen fossiler Produkte (Erdöl, Kohle) und Holz, sowie die Müllverbrennung.



Ein sekundäres Gas entsteht durch eine chemische Reaktion von primären Gasen, die Bestandteile der Atmosphäre sind.

## Ozon ( $\text{O}_3$ )

Ozon entsteht bei der Reaktion von Stickstoffoxiden ( $\text{NO}_x$ ) mit VOC oder  $\text{O}_2$  unter Einwirkung der Sonneneinstrahlung.

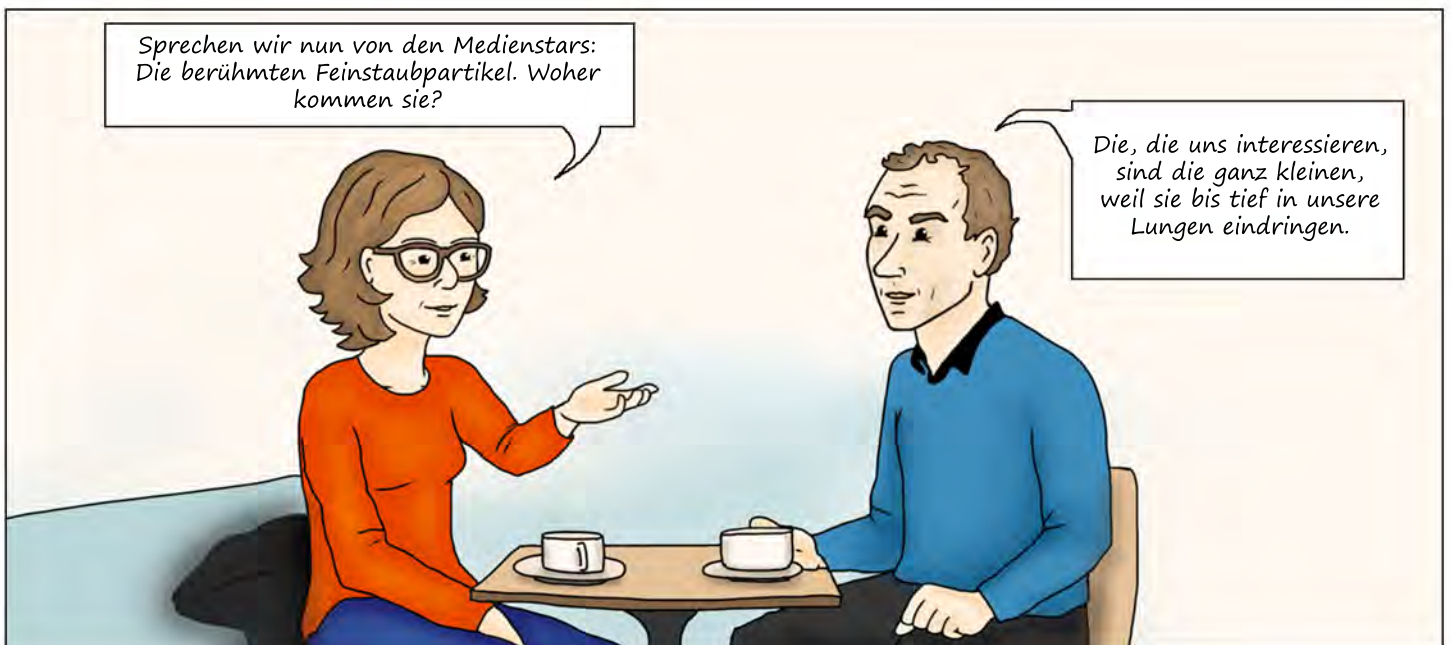


Es trägt zur Luftverschmutzung bei, aber auch zum Treibhauseffekt.



Sprechen wir nun von den Medienstars: Die berühmten Feinstaubpartikel. Woher kommen sie?

Die, die uns interessieren, sind die ganz kleinen, weil sie bis tief in unsere Lungen eindringen.



In Abhängigkeit davon, wie sie entstehen, unterscheiden wir primäre und sekundäre Partikel.

Die primären Partikel werden nach Größe klassifiziert und heißen PM (particulate matter). Die PM<sub>10</sub> haben einen Durchmesser von  $<10\mu\text{m}$ , die PM<sub>2,5</sub> einen Durchmesser von  $<2,5\mu\text{m}$  und die PM<sub>0,1</sub> einen Durchmesser von  $0,1\mu\text{m}$ .

Haarquerschnitt

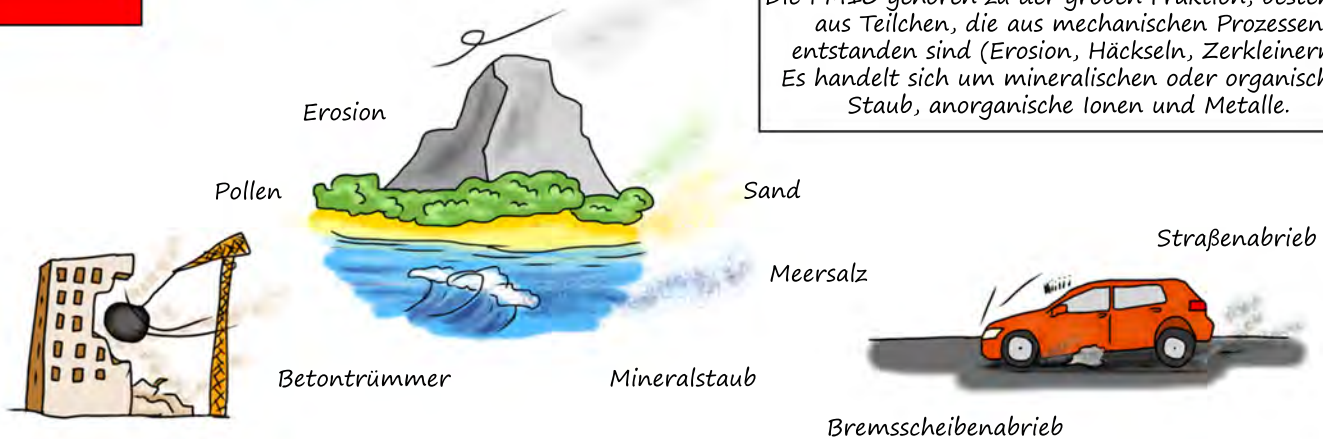


PM<sub>10</sub> PM<sub>2,5</sub>

PRIMÄRE PARTIKEL

### Die PM<sub>10</sub>

Die PM<sub>10</sub> gehören zu der groben Fraktion, bestehend aus Teilchen, die aus mechanischen Prozessen entstanden sind (Erosion, Häckseln, Zerkleinern). Es handelt sich um mineralischen oder organischen Staub, anorganische Ionen und Metalle.



### Die PM<sub>2,5</sub> und die PM<sub>0,1</sub>

Die PM<sub>2,5</sub> und PM<sub>0,1</sub> sind die Feinpartikel und Ultrafeinpartikel (UFP). Sie sind so fein, dass sie nicht zusammenlagern, nicht agglomerieren, kein Sediment bilden. Sie verteilen sich großräumiger und verunreinigen die höchsten Schichten der Atmosphäre.

Sie sind thermischen Ursprungs und bestehen hauptsächlich aus Kohlenstoffartigem Ruß.



In Frankreich ist der hauptsächliche Verursacher von Feinstaub der Verkehr (Diesel) und Holzfeuer. 90% der Dieselabgase bestehen aus Ultrafeinpartikeln (UFP).



Wie kommt es, dass die kohlenstoffhaltigen Moleküle als die schädlichsten Partikel betrachtet werden, obwohl Kohlenstoff doch ein wesentlicher Baustein allen Lebens ist.



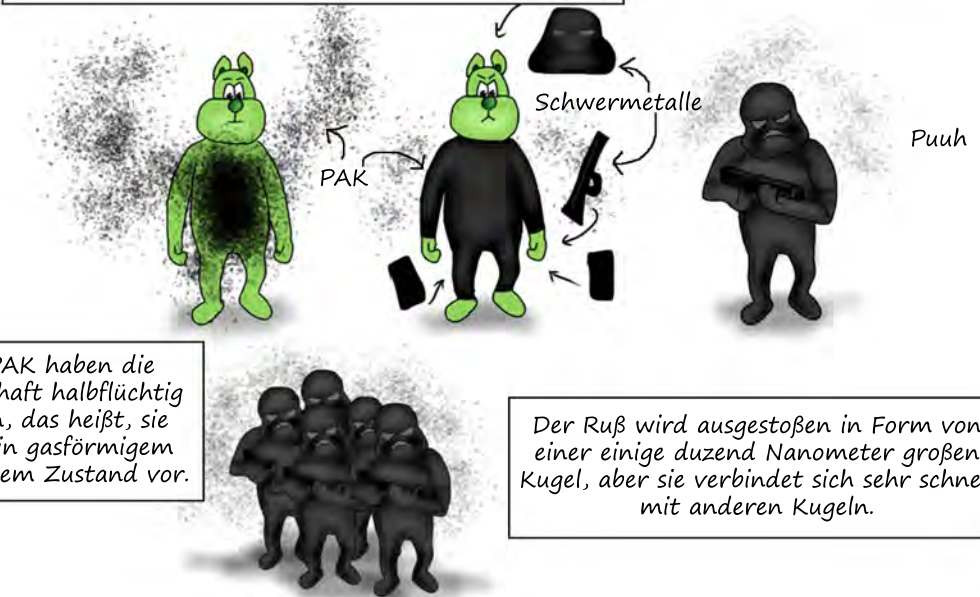
Das Kohlenstoffatom selbst, ist tatsächlich inoffensiv. Aber wenn sich Ruß bildet, kommt es mit anderen Elementen zusammen, die den Kohlenstoff seine dunkle Seite offenbaren lassen.



Tatsächlich, die kohlenstoffhaltigen Moleküle bestehen aus einem elementaren Kohlenstoff...

... der von einer Mischung aus organischen Stoffen umgeben ist: polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (kurz PAK), die als extrem krebserregend gelten....

...und aus Schwermetallen.



Die PAK haben die Eigenschaft halbfüchtig zu sein, das heißt, sie liegen in gasförmigem und festem Zustand vor.

Der Ruß wird ausgestoßen in Form von einer einige duzend Nanometer großen Kugel, aber sie verbindet sich sehr schnell mit anderen Kugeln.

Diese ultrafeinen Partikel sind die giftigsten, sowohl durch ihre Zusammensetzung als auch durch ihre Größe.



Die sekundären Partikel entstehen aus einer Umwandlung der in der Atmosphäre vorhandenen Gase zu Partikeln. Dies sind vor allem feine Partikel (PM<sub>2,5</sub>) und die Partikel zwischen 2,5 und 10µm.

**Ammoniumnitrat (NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub>)**



Es stammt aus Reaktionen von Stickstoffoxiden (Nox) und Ammoniak (NH<sub>3</sub>) aus Verdunstungen der landwirtschaftlichen Berieselung (Gülle, Stallmist).





## Ammoniumsulfat ((NH<sub>4</sub>)<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>)

Es entsteht aus der Reaktion von Schwefeldioxid und Ammoniak.



+



Ok, einverstanden. Es gibt also einen Haufen Schadstoffe in der Luft, aber was führt nun zu diesen Spitzenwerten der Luftverschmutzung?



Bestimmte Wetterbedingungen begünstigen die Smogbildung auf lokaler Ebene, wie es im Tal des Mont Blanc der Fall war.

Im Winter ist der Boden kalt, aber die Luft darüber ist noch kälter. Unter bestimmten Bedingungen, bei stabilem, sonnigem Wetter, erwärmt sich die höher gelegene Luftschicht und es kommt zu einer Inversion der Temperaturen (oben wärmer als unten), dabei bildet die warme Luft eine Art Deckel, der die kalte Luft am Boden hält, die schadstoffreiche Luft bleibt im Tal gefangen.

Im Winter sind die Partikel auch noch giftiger wegen der Kälte. Wie wir schon vorher gesehen haben, sind die PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) sehr gefährliche Elemente der kohlenstoffhaltige Moleküle.

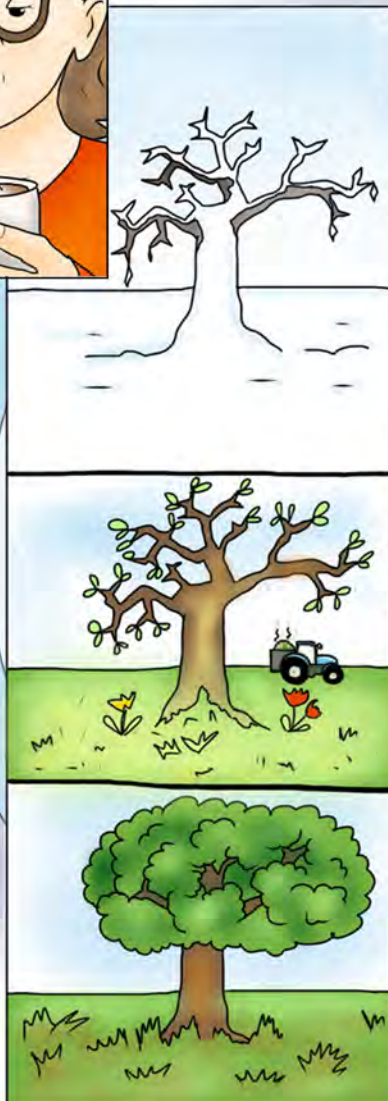
Die Kälte fördert den Wandel der PAK aus dem gasförmigen Zustand in einen Partikelzustand. Diese lagern sich an die Kohlenstoffverbindungen an. Die PAK in Form von Partikeln sind viel aggressiver als im gasförmigen Zustand, womit ihre Schadstoffbelastung viel gesundheitsgefährdender wird.

Im Frühjahr begünstigt das Besprühen der Felder mit Dünger die Bildung von sekundären Partikeln (Nitrate und Ammoniumsulfate).

Im Sommer trägt die Sonne zu Ozonspitzenwerten bei.

Diese verschiedenen Bedingungen tragen zum Auftreten der saisonalen Schadstoffspitzenwerte bei.

In manchen Fällen ist die Schadstoffwolke andernorts entstanden, durch große Luftströme transportiert worden und läßt nun seinen Inhalt frei.

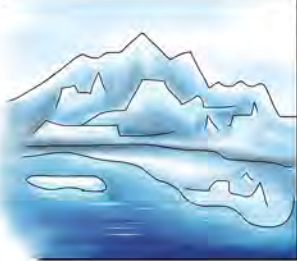


Die Partikel beeinflussen das Klima.

Sie absorbieren das Licht (Auftreten von Nebel) und führen zu einer Veränderung der Wolkenformation.

Die sehr feinen Partikel lassen das Wasser bei Kontakt kondensieren, es bilden sich Tröpfchen und es kommt zu Niederschlägen. Im Winter können sich diese Niederschläge in verschmutzten Schnee verwandeln.

Er fällt auf die Gletscher nieder und verursacht dort die Eisschmelze.



Die Niederschläge vermindern die Verschmutzung der Luft durch Auswaschung, was zu einer erhöhten Verschmutzung des Bodens beiträgt.



Welches sind die Kriterien, die einen Feinstaubalarm auslösen?

Die ersten europäischen Vorschriften bezüglich der PM<sub>10</sub> wurden in einer Richtlinie von 1999 festgelegt, die 2002 in französisches Recht umgesetzt wurde.

Seit 2005 wurden die Reglementationen für PM<sub>10</sub> verschärft. Sie müssen unter 40 µg/m<sup>3</sup> bleiben (im Tagesmittel) und dürfen 50 µg/m<sup>3</sup> an nicht mehr als 35 Tagen im Jahr überschreiten.

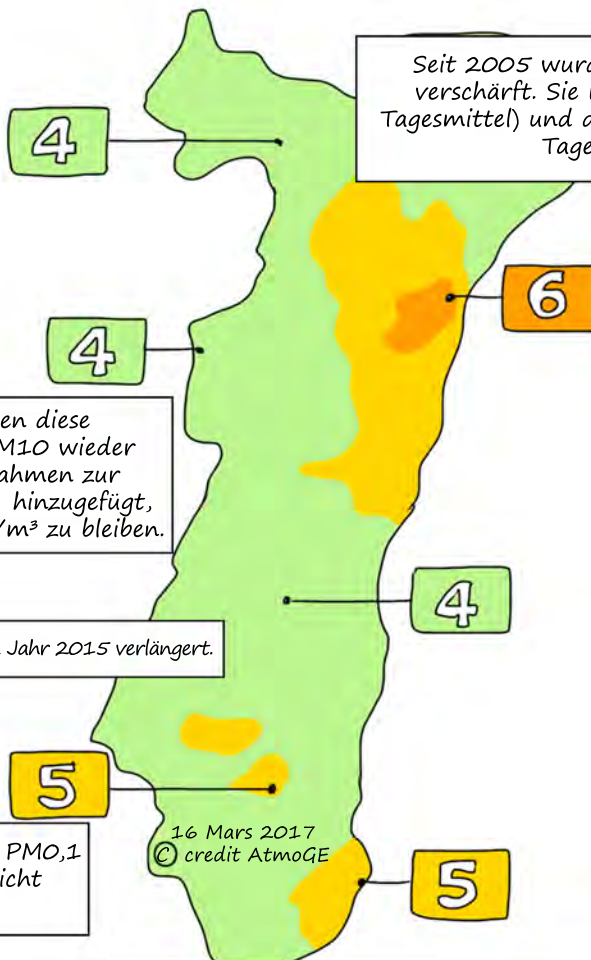
Für bestimmte Elemente gibt es europäische Richtlinien, Metalle: Blei, Arsen, Cadmium, Nickel und ein PAH, das als krebserregend angesehen wird: Benzopren.

Im Jahr 2008 werden diese Reglementationen für PM<sub>10</sub> wieder aufgegriffen und Maßnahmen zur Überwachung von PM<sub>2,5</sub> hinzugefügt, mit dem Ziel, unter 25 µg/m<sup>3</sup> zu bleiben.

Diese Normen werden im Jahr 2015 verlängert.

Im Moment werden die PM<sub>0,1</sub> (die schädlichsten) nicht berücksichtigt.

Die Grenzwerte der europäischen Union sind bezüglich den von der Weltgesundheitsorganisation vorgeschlagenen noch zu hoch.



LUFTQUALITÄT IM ELSAß

sehr schlecht	10
	9
schlecht	8
	7
ungenügend	6
	5
mittel	4
	3
gut	2
	1
sehr gut	



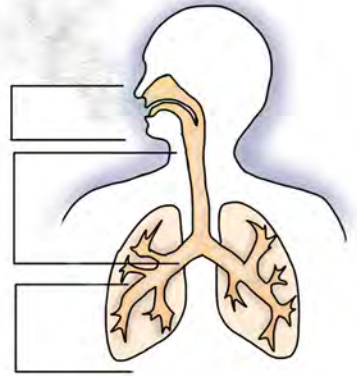


Eindringen der Schadstoffe in das Atmungsorgan je nach ihrem Durchmesser.

Nasenrachenraum:  
Partikel  $>10\mu\text{m}$  und Gase

Lufttröhre und Bronchien:  
Partikel zwischen  $2,5$  und  $10\mu\text{m}$  und Gase

Lungentrakt:  
Partikel  $<2,5\mu\text{m}$  und Gase

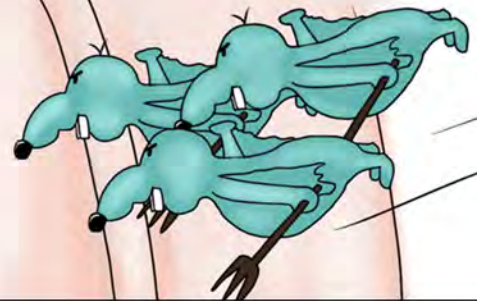


Die erste Reaktion auf den Schadstoff ist makroskopisch, das heißt auf Niveau des betreffenden Körperorgans.



Ich löse Alarm aus, ich wiederhole: höchste Alarmstufe.  
Ich sehe viele weiße Blutkörperchen aus der Lunge kommen  
Ich weiß nicht was zum Teufel da vorgeht, irgendetwas geht schief.  
Ich will dort Leute haben und zwar schnell!!

Diese ganzen kleinen Fremdkörper werden eine Entzündungsreaktion auslösen, die zu einer Remodellierung der Atemwege führen (Fibrose).



Das wird sich manifestieren in einer erhöhten Bildung von Reparationszellen. Die ersten Symptome erscheinen: Husten, Konjunktivitis, Sinusitis, Erweiterung der Bronchien, und fortschreitende Entwicklung chronischer Erkrankungen wie Asthma, chronische Bronchitis und Lungenkrebs.



Die UFP (Ultrafeinpartikel) können in den Blutkreislauf eindringen und alle Organe erreichen. Sie werden z.B. in der Plazenta oder dem Gehirn wiedergefunden (neurodegenerative Erkrankungen).



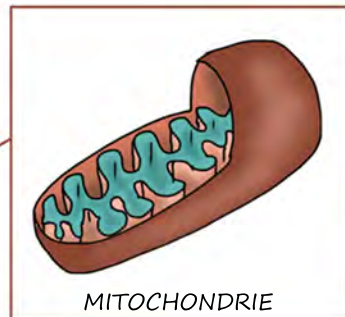


Eine andere Reaktion spielt sich auf zellulärer Ebene ab. Das ist der oxidative Stress.

In der Zelle produzieren die Mitochondrien Energie mit Hilfe von Sauerstoff. Energie die unabdingbar ist für das Funktionieren des Körpers. Diese Reaktion setzt Abfallprodukte frei, genannt freie Radikale.



ZELLE



MITOCHONDRIE

Diese werden in sehr kleiner Menge von Antioxidantien eliminiert, die durch die Nahrung dem Körper zugeführt werden, oder die der Körper selbst produziert.

#### ANTIOXIDATIONSMITTEL :

Vit C : Obst und Gemüse

Vit E : Oliven, Mais, Haselnüsse, Nüsse

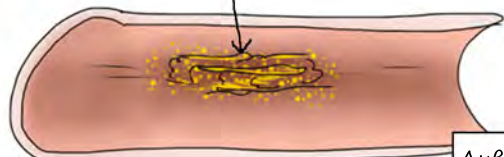
Betakarotin: Karotten, grünes Gemüse

Bei einem Ungleichgewicht zwischen Oxidationsmitteln (Schadstoffe in der Luft) und Antioxidationsmitteln, wird eine große Anzahl von freien Radikalen freigesetzt.

Letztere werden auf verschiedenen Ebenen toxisch: sie beschädigen die ADN und provozieren damit möglicherweise den Zelltod. Aber sie lösen auch Entzündungsreaktionen aus und beschädigen die Gewebsmembranen.

Das ist beispielsweise der Fall bei den Blutbahnen und zieht eine Funktionsstörung auf Endothelniveau nach sich. Das LDL des Cholesterins, das im Blut schwimmt, wird sich tendenziell in diesen Läsionen ansammeln und Kalkablagerungen bilden. Das nennt man Artherosklerose. Auf lange Sicht können diese atherosklerotischen Plaques Ursache sein für einen Schlaganfall oder Herzinfarkt.

Artherosklerotische Plaque



BLUTBAHN

Der oxidative Stress wird auch für Herzrhythmusstörungen und Lungenerkrankungen verantwortlich gemacht.

Außerdem sind einige von den freien Radikalen beschädigte Gene nicht mehr in der Lage die Reaktion auf Allergene adäquat zu steuern. Es wird eine steigende Sensibilisierung gegenüber Allergenen beobachtet, die vor Allem die Anzahl der Allergien gegen Pollen erhöht.

Der oxidative Stress findet unabhängig vom erreichten Schadstoffniveau in der Luft statt und bleibt lange ohne Symptome, im Gegensatz zu den Beeinträchtigungen der Atmung, die bei Spitzenwerten der Luftverschmutzung auftreten.

So sind  $\frac{1}{4}$  der durch Luftverschmutzung verursachten tödlichen Erkrankungen Herz-Kreislauf-Leiden und  $\frac{1}{4}$  Atemwegserkrankungen.

Nach einem von der europäischen Umweltagentur im Jahr 2015 veröffentlichten Bericht, verursacht die Luftverschmutzung weiterhin 524 000 vorzeitige Todesfälle in Europa pro Jahr (gegenüber 348 000 auf Basis der Emissionen des Jahres 2000).



Ich glaube, jetzt haben wir das nötige Wissen und die Karten in der Hand.

Wir sind dran gemeinsam zu handeln. Aber wie?



## Kapitel 2

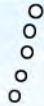
# GESTEN DIE NEUE IMPULSE GEBEN



Ist das nicht schön..

Natürlich, es wäre noch schöner ohne den Lärm von der Autobahn  
und den Bauern, die die Weinstöcke mit Pflanzenschutzmitteln  
besprühen.

Keine Möglichkeit sich in diesem Land einfach in Ruhe ins Grüne zu setzen!



Ich habe sehr wohl einen kleinen  
Mittagsschlaf verdient.



Wenn ich daran denke, der arme  
Planet Erde..  
wir machen ihm das Leben schwer...  
die Nährmutter, die wir ausbeuten..







Puh, es ist heiß hier.  
Diese verfluchten Hitzewellen.



Witzig, man könnte  
glauben das sind die  
Kontinente da auf  
Ihrem Körper.

Ja, wahrhaftig  
ich bin der Geist der Erde.

Was sind das alles für  
Notizen?



Ich rechne, ich denke  
nach, ich versuche zu  
verstehen.

Ah.. Und da in rot,  
was ist das?

Ja genau, das seid ihr, also die menschliche Rasse!  
Das geht zu weit. Niemand hat jemals einen Löwen  
eine Antilope auf industrielle Art jagen sehen,  
um sie an einer Ecke in der Savanne zu verkaufen.  
Nein, nur der Mensch häuft an, konsumiert und  
verschwendet.

Allein schon wenn ich daran denke, bekomme  
ich einen Ausschlag.  
Ich glaube ihr seid ängstliche Raubtiere.



KRATZ KRATZ

Mhh ja,vielleicht.  
Aber nehmen wir an wir müssen konsumieren um unsere  
Angst zu beruhigen. Kann man anders konsumieren oder  
leben und weniger die Umwelt belasten?



Ja sicher. Kommen Sie mit.



Also, nochmal, was sind die großen Quellen der Luftverschmutzungen die uns zum Ersticken bringen: der Straßenverkehr, die Industrie, die Landwirtschaft, bestimmte Heizmethoden und die Müllverbrennung. Alles hängt zusammen und dient nur einem Ziel, die unerschöpflichen Wünsche der Konsumenten zu befriedigenden.

Ihr seid ängstliche Raubtiere, aber sehr intelligent. Also, sobald es ein Problem gibt, liegt auch eine Lösung auf dem Tisch. Nehmen wir das Beispiel Müll. Die menschliche Aktivität produziert eine beträchtliche Menge Abfall, was das Problem seiner Beseitigung aufwirft.

Also habt ihr die Müllverbrennung erfunden. Diese Technik schien die ideale Lösung, weil sie erlaubt, die Menge um 90% zu reduzieren und außerdem noch Energie zu erzeugen.



Also, eine „umweltfreundliche“ Technologie, die „saubere“ Energie erzeugt?

Also NEIN, diese positive Bilanz ist trügerisch, weil die Verbrennung Restabfälle erzeugt, die weit umweltschädlicher sind als die Ausgangsstoffe. Ich erkläre das genauer.



Jedes Jahr fallen in Frankreich ca 350 kg Abfälle pro Einwohner an und 35% davon werden verbrannt.

Die Abfallverarbeitung geschieht durch Verbrennen. Es gibt verschiedene Temperaturzonen im Müllverbrennungssofen, es finden chemische Reaktionen statt, die neue, hoch toxische Moleküle entstehen lassen



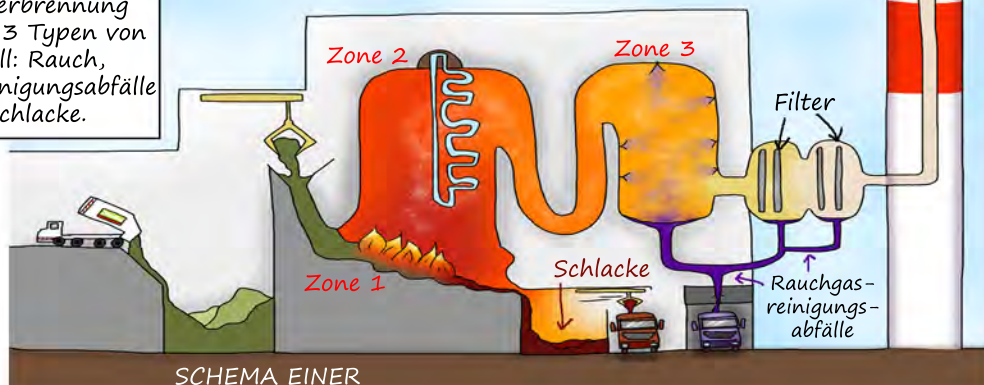
**Zone 1:** Verbrennung von Abfällen bei sehr hoher Temperatur (1000-1800 °C), was zur Bildung von Gasen führt (Wasser, Salzsäure, Kohlendioxid, Stickstoffoxid, flüchtige organische Verbindungen). Die Verbrennung setzt nicht alle Abfälle um. Es bleiben 30% Feststoffe die man Schlacke nennt.

**Zone 2 :** Abkühlung des Gases durch ein Wasserrohrsystem mit Energieerzeugung.

**Zone 3:** Neutralisation des Gases durch Pulverisierung chemischer Produkte. Es ist in dieser kälteren Zone, wo die meisten der gasförmigen (PAH, Dioxine; Feine Partikel) und auch festen Schadstoffe entstehen (Abfälle aus der Rauchgasreinigung - Die repräsentieren 3% der ursprünglichen Abfallmenge.)

Rauch

Die Müllverbrennung produziert 3 Typen von Restmüll: Rauch, Rauchgasreinigungsabfälle und Schlacke.



Rauchgasreinigungsabfälle und Schlacke werden vergraben, mit dem Risiko den Boden zu verseuchen. Was den Rauch angeht, so setzt er Stickoxide und Feinpartikel in die Atmosphäre frei.



Es nimmt Ihnen die Luft zum Atmen und ich bekomme Ausschlag.

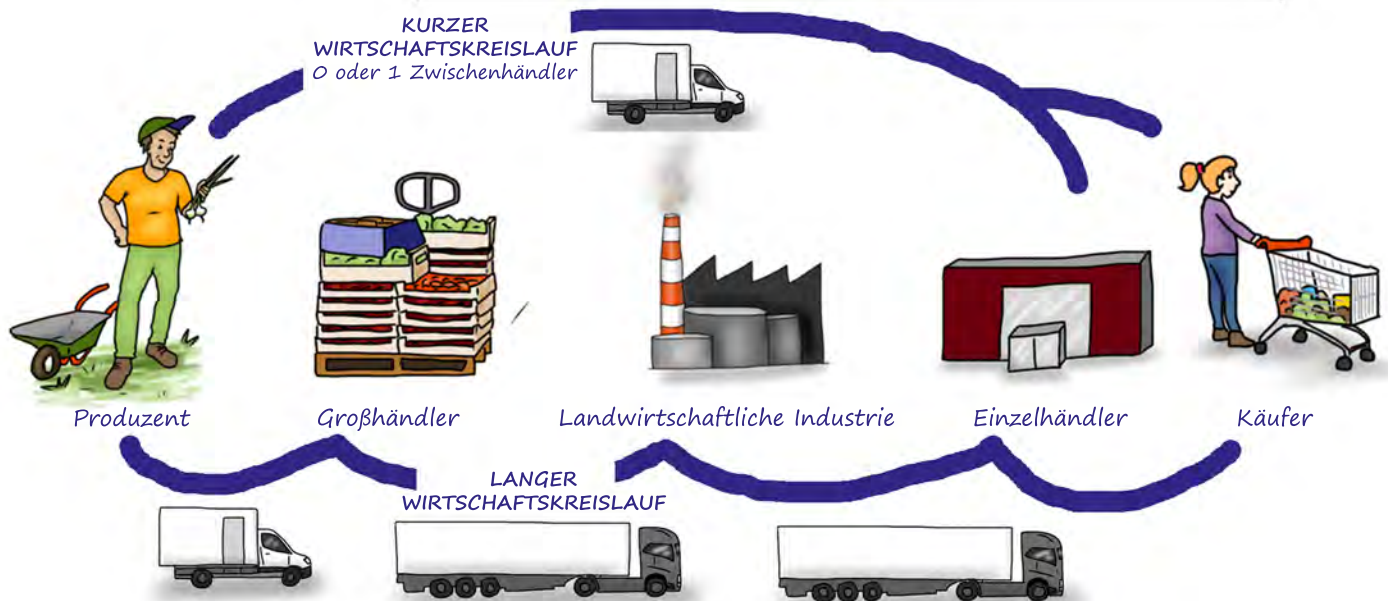
Aber dann, und wenn man damit anfangen würde den Müll zu reduzieren?

KRATZ KRATZ

Ganz genau, den Müll zu reduzieren ist ein guter Anfang und das hätte auch Auswirkungen auf den Verkehr und die Industrie. Das ist nicht sehr kompliziert! Schauen Sie mal.

Beim Einkauf eher lokale Produkte wählen.

Das vermindert die Transportwege und den Verpackungsmüll: In vielen Fällen sind die Rohprodukte nur gering oder gar nicht verpackt. Und da die Zeitspanne zwischen Produktion und Vermarktung kürzer ist, müssen die Verreiber weniger Aufwand für die Haltbarmachung wie z.B. die Kühlung betreiben (Energieersparnis).



Eine 2013 von der INRA (Institut für landwirtschaftliche Recherche) durchgeführte Studie zeigt, wie zu erwarten war, dass die am häufigsten besuchten Orte des Lokalkonsums die Wochenmärkte sind.



Kleine Läden in der Nähe beim Einkauf zu bevorzugen, reduziert die Umweltbelastung durch Abgase.

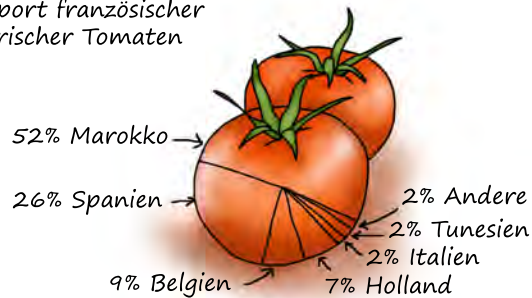
Tatsächlich sind letztere gut zu Fuß oder per Fahrrad zu erreichen, während die großen Supermärkte oft an der Stadtperipherie liegen und nur mit dem Auto angefahren werden können.

## Obst und Gemüse während der jeweiligen Saison essen.

z.B. Tomaten im Winter zu essen ist nicht vernünftig: sie kommen von weit her (Schiff oder Flugzeug), oder sie werden in Treibhäusern produziert. Auf jeden Fall sind sie verpackt (Verpackungsmüll), nach Qualität sortiert (nicht ausgewählte werden weggeworfen: Verschwendung) und sie werden gekühlt bis sie auf unseren Tellern landen..



Import französischer  
frischer Tomaten



## Die Verschwendung limitieren.

Nehmen wir einige Zahlen um sich eine Vorstellung zu machen.  
Hier das Gewicht der Lebensmittelabfälle pro Jahr in Frankreich:

- 2,3 Millionen Tonnen im Handel.
- 1,6 Millionen Tonnen in der Restaurantbranche.
- 5,2 Millionen Tonnen in den privaten Haushalten

In den Haushalten sind das 79kg pro Jahr und pro Person.  
Von diesen 79kg Lebensmittelabfällen können nicht alle (Knochen, Gemüseabfälle) aber 20kg könnten ohne Probleme vermieden werden:

13kg Essensreste, nicht konsumiertes Obst und Gemüse  
und 7kg noch verpackte! Lebensmittel



Also kaufen Sie nur das, was Sie brauchen, das wäre ein guter Anfang.

## Recyclebare Verpackungen bevorzugen.

In die Müllverbrennungsöfen wandert nur der nicht trennbare Müll.  
Indem Sie recyclebare Verpackungen wählen, reduzieren Sie das Gewicht des Restmülls und die negativen Folgen für seine Beseitigung.

Recyclebare Verpackungen:

Plastikflaschen und -behälter



Dosen und Tetrapacks



Kartons, Papiertüten, Zeitungen



Glasflaschen,  
Glasbehälter



Vermeiden Sie die Plastikverpackungen, die sich nicht recyceln lassen: Plastikfolie, Plastiktüten, Schalen, Polystyren, Plastikbecher. (Joghurt, Butter)

Achten Sie auf die manchmal verwirrenden Symbole:



Produkt hergestellt aus  
recyclebaren Materialien



Produkt das der  
Mülltrennung unterliegt



Das Unternehmen zahlt eine Abgabe  
für umweltfreundliche Verpackungen

Und, wenn sie die Wahl haben, wählen Sie  
Behälter aus Glas, die neutral sind. Sie können  
nicht den Inhalt mit Schadstoffen verunreinigen.



Gut, na klar das Problem ist die Motivation. Sich zu bemühen Saisonobst und -gemüse guter Qualität und aus lokaler Produktion zu essen, das ist teuer und macht Mühe. Also ich sehe hier eine massive Ablehnung und was mein Ekzem angeht, muß ich mich wohl nur daran gewöhnen.



KRATZ KRATZ

Ja aber ich glaube, man sollte die Initiativen der Bürger nicht unterschätzen.

Verrückt, ich habe hier ein Netz.

Ich finde da viele interessante Sachen. Und man könnte sogar sagen, gesünder essen ist nicht mal teurer.



Es gibt viele lokale Initiativen wie z.B. städtische Gemüsegärten, und lokale Anbieter. (Vereinigungen für die Erhaltung der bäuerlichen Landwirtschaft).

Ich finde sogar Apps für Smartphones, die helfen die Verschwendung von Lebensmitteln zu reduzieren Dank der Teilnahme engagierter Einzelhändler.



- **Toogoodtogo** : online-Kauf eines Menükorbs bestehend aus Lebensmitteln, die sonst im Müll landen würden, wenn sie nicht am selben Tag konsumiert werden.
- **Zero Gachis** : (Null Verschwendung) : erfasst im Preis herabgesetzte Lebensmittel, die kurz vor dem Verfallsdatum stehen.
- **Icuisto** : erstellt Rezepte aus den Resten im Kühlschrank



Aber, selbst wenn wir es schaffen, unsere Abfallmenge zu reduzieren, es wird immer Restmüll bleiben. Welches ist die Alternative zur Müllverbrennung?

Man müßte sorgfältig trennen um die Rohstoffe wieder zu verwenden: Glas, Papier und Kunststoff, für den Anfang. Und warum nicht ein Pfandsystem für Flaschen einführen? Bei den Deutschen funktioniert das gut: 97% der Pfandflaschen werden zurückgebracht.



Glas läßt sich bis ins Unendliche recyceln. Nach dem Schmelzen, können die Glasbrennereien neue Gefäße herstellen.



Das Metall wird in Dosen, Schrauben, Motorteile, Eisenstreben usw. verwandelt.

Plastikverpackungen werden zerkleinert und dann geschmolzen um daraus Rohre, Schläuche, Kuscheltiere, Textilfasern und warme Kleidung herzustellen.

Papier und Karton wird in Wasser aufgelöst, entschwärzt und in einen Papierteig verwandelt, um daraus Zeitungen, Magazine, Schreibpapier und Haushalts- oder Toilettenpapier herzustellen.



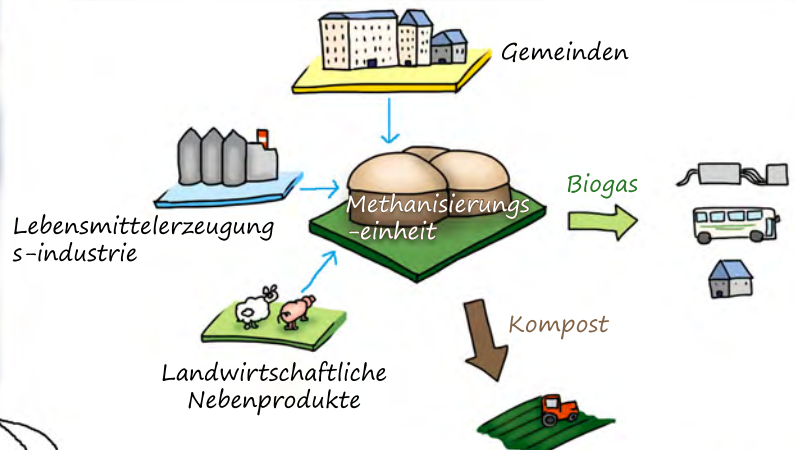


Und natürlich dürfen wir den Biomüll nicht vergessen. Wie wir vorher gesehen haben, 79kg von den 350kg Müll pro Einwohner und Jahr in Frankreich sind organisch und bestehen zu 80% aus Wasser. Ist es nicht widersinnig Wasser zu verbrennen?!

Hmm, so gesehen ...

KRATZ KRATZ

Diese organischen Abfälle, vom Restmüll getrennt, können gesammelt werden um einen riesigen Kompost zu bilden. Man kann eine industrie-grosse Kompost/Vermikompostierungs-anlage machen oder Methanisation. Wie der Name schon sagt, entsteht bei der natürlichen Zersetzung dieser Abfälle Methan, ein Biogas, das für Energiegewinnung genutzt werden kann.



Und wenn die Gemeinden keinen Biomüll einsammeln, kann jeder im Hof oder in einer Ecke seines Gartens einen Kompost einrichten und am Ende gute Gartenerde dafür bekommen!

Wir nähern uns dem Ziel unseres Spaziergangs. Aber es bleiben uns noch einige Umwege.

Das ist ist wunderschön.

Genug abgeschweift. Kehren wir zu unserem Thema zurück und denken wir jetzt an die Luftverschmutzung, die durch den Verkehr verursacht wird. Also davon spricht ihr wenigstens in den Medien.  
Schließlich habe ich den Eindruck, ihr seid euch vollkommen bewußt darüber, was man tun muß, um die Situation zu verbessern.



Ah, ich gebe es zu. Ein Auto ist nichts anderes als eine motorisierte, mehrere Tonnen schwere Maschine, mit einem Gespann von Pferden unter der Haube um, in der Mehrzahl der Fälle, ... einen kleinen Menschen von 70kg zu transportieren!



Die französische Automobilflotte zählt 36 Millionen Autos, das sind ein Auto auf 1,77 Personen.

40% der täglichen Wege machen weniger als 2km aus und sind deshalb doppelt so umweltschädlich.

Sicher, einmal auf den Geschmack gekommen, fällt es schwer auf das Auto zu verzichten.

Und dennoch, wenn man die kilometerlangen Staus auf den Straßen anschaut, scheint es offensichtlich, dass die Leute viel entspannter mit der klimatisierten Tram fahren könnten, als im Auto die Abgase einzuatmen.



**Den öffentlichen Verkehrsmitteln den Vorzug geben.**

Die Personenfahrzeuge, häufig mit nur einer Person besetzt, die zur Zeit auf den Straßen fahren, stoßen große Mengen gesundheitsschädlicher Abgase aus. Sie haben also verstanden, die Zukunft des Personentransports müssen die öffentlichen Verkehrsmittel sein.

Und deshalb müssen Sie Ihre Abgeordneten ermutigen, das öffentliche Nahverkehrssystem zu fördern (attraktive Preise, Kombitickets Regionalzug TER-Tram, die Wohnviertel gut an das Verkehrsnetz anbinden und das Carsharing interessanter machen).

Und wenn es keine Anbindung an den öffentlichen Nahverkehr gibt?



**Die Abschaffung des Diesel fördern.**



Eine gute Maßnahme wäre z.B. Fahrern, die beruflich viel in der Stadt unterwegs sind (Taxifahrer, Fahrlehrer, Polizisten, Krankenwagenfahrer, Krankenschwestern, Ärzte usw.), finanzielle Anreize zu geben bei einem Tausch des alten gegen ein neues, sauberes Auto. Paris und das Arvetal gehen schon diesen Weg.

Zur Zeit machen die Elektroautos nur 1% der gekauften PKWs in Frankreich aus.

**Lastwagen aus der Stadt verbannen.**

Damit die Luft in der Stadt besser wird, müsste man die Lastwagentransporte verbieten und auch die kleinen Lieferwagen, die die Luft verpestern, in der Stadt limitieren; Warum nicht einen Warenumsschlagplatz an der Stadtgrenze und dann umladen auf Elektroautos?



Außerdem würde eine Zusammenlegung der Transporte in den Stadtvierteln halbleere Transporter vermeiden, wie es heute häufig der Fall ist.

Was den Ausstieg aus dem Dieselmotor angeht, haben die Japaner gut vorgelegt mit ermutigenden Resultaten.

Genau ! Kürzlich habe ich eine erstaunliche Studie gelesen. In 10 Jahren hat Tokyo den Diesel durch drakonische Maßnahmen abgeschafft, das hat zu einer Reduktion der kardiovaskulären Erkrankungen von 11% geführt. Das ist ein echter Beweis dafür, dass solche Bemühungen eine durchschlagende Auswirkung auf unsere Gesundheit haben.

Wie wär's wenn wir über die Luftverschmutzung durch das Heizen sprechen ?

Die Heizsysteme nutzen verschiedene Energiequellen: fossile (Öl, Kohle, Gas), Biomasse (Holz, Biogas) und natürliche (Geothermie, Solar). Wenn es wahr ist, dass bei einer vollständigen Verbrennung nur CO<sup>2</sup> und Wasser entstehen, ist in der Mehrzahl der Fälle die Verbrennung unvollständig und führt zu Luftverschmutzung und Emission von Feinpartikeln.

Und wie kann man also diese Emissionen begrenzen?

**Die Installationen regelmäßig warten.**

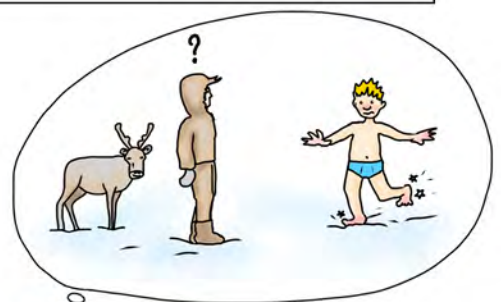
Zunächst muß man natürlich Installationen haben, die in gutem Zustand sind, um zu verhindern, die Luft in den Innenräumen und auch draußen zu belasten.



**Vernünftig Heizen.**

Und dann braucht man ein bißchen Vernunft. Auf 25°C zu heizen, um im Winter kurzärmlig herumzulaufen ist widersinnig. Nicht umsonst habt ihr Pullover erfunden, nicht meine Schuld, wenn ihr keine Körperbehaarung habt!

Denkt mal an die Lappen, die ihre Rentierherden in der Tundra bei -30°C bewachen. Sie spazieren auch nicht im Slip herum.



HIHI





Gut. Sagen wir der Kompromiss Komfort/ mittlerer Verbrauch ist maximal 20°C in den Zimmern, in denen man sich ständig aufhält und 18°C in den Schlafzimmern. Aber wenn das Dach und die Fenster nicht gut isoliert sind, muß man letztendlich die Radiatoren bis zum Anschlag aufdrehen, um das Quecksilber hochzuhalten.

Sicher. Sie werden mir jetzt noch sagen, dass es ein finanzielles Problem ist.

Genau, wo wir schon vom Geld reden, es gibt regionale, unabhängige Energieberater, die da sind um Tips zu geben.

Sie zeigen auf, welche Renovierungsarbeiten am Wichtigsten sind, um am meisten Energie einzusparen. Sie sind objektiv und unabhängig von Energielieferanten und Heizungsfabrikanten. Außerdem geben sie alle Informationen über finanzielle Hilfen des Staates und der Kommunen.

Und, es gibt Bürgerinitiativen, die helfen, den Verbrauch zu drosseln, ohne einen Cent auszugeben. Nehmen wir das Beispiel von „positive Energie Familie“. Die Bürgerinitiative „Prioriterre“, die das Projekt in Frankreich leitet, bietet eine Art pädagogische Schulung an, die man mit der ganzen Familie durchspielen kann. Ziel : 12% Energieersparnis, das sind ungefähr 200€ pro Jahr, pro Haushalt.

Und für die, die Kaminfeuer lieben, sie sollten sich eher für einen geschlossenen Kamin entscheiden, der einen viel höheren Wirkungsgrad hat (belastet die Umwelt weniger und heizt besser, das heißt ist auch sparsamer).

Schade, ich liebe das Knistern des Feuers. Das ist romantisch.

Der Brunnen... Dieses Licht ist außergewöhnlich, unglaublich !

Ja, gut, man kann nicht alles haben. Für die Romantik müssen Sie sich doch nur einen Kerzenleuchter kaufen.

Ich glaube, Sie sind bereit.

Wofür?

Ihr Wissen weiter zu vermitteln ...

Oh, nichts überstürzen !

Vergessen Sie nicht, Wissen ist ein wie ein helles Licht, achten Sie auf die Schatten, die es wirft.

PFFFFFF

Ahhh

PLOP

Wissen bringt Licht ...  
achten auf Schatten ...  
Hmm.

Die Menschheit erstickt im Überfluss ..  
Und wenn sie sich auf das Schützenswerte,  
selten Gewordene besinnen würde ?

Es wird jetzt überlebenswichtig und dringend  
den Mut zu einer Wende zu vermitteln.



*Texte und Zeichnungen : Dr Sophie Rabourdin*

*2017*

*Übersetzung ins Deutsche : Claudia Schröder*



Wie definieren wir Luftverschmutzung und was sind die Folgen für unsere Gesundheit?



Hier sind einige imaginäre Antworten, um den Wandel in Angriff zu nehmen.

